Transportering

Robotten hviler på to forhjul, hvilke fungerer som dens drivkraft, samt et kuglehjul.



LEGO-modellen til transportrobotten.

1 De Indledende Skridt:

1. Konstruer robotten:

Det første der skal gøres, er at konstruere selve robotten, så der er noget at arbejde ud fra.

Opgave:

• Følg LEGO manualen "Transporter – Transporter" og byg transporteren.

Materialer:

• LEGO + 2stk. LEGO Power Functions Motor (L).

2. Integrer Arduino platformen:

Nu skal Arduinoen tilføjes, hvilket er den mikrocontroller der skal stå for at kontrollere vores robot, samt det dertilhørende motorshield, hvilket er en udvidelse til Arduinoen som man anvender til at styre motorerne med, samt et breadboard.

Opgave:

• Følg manualen "Transporter – Integrate the Arduino platform" og tilføj Arduinoen, motor shieldet, breadboardet, samt batteripakken.

Materialer:

- Arduino Uno.
- Motor shield. R3
- Breadboard (halv størrelse).
- Batteripakke + Ledning.
- Arduino modul (3D printet).
- Breadboard modul (3D printet).
- Batteripakke modul (3D printet).
- 2stk. han/han ledninger.

3. Test motorerne:

Det er nu tid til at få tilsluttet motorerne og samtidigt gennemføre en række mindre test, for at sikre os at de virker efter hensigten.

Opgave:

- Forbind motorerne til motor shieldet.
- Få transporteren til at køre fremad i 2 sekunder, med fuld hastighed.
- Få transporteren til at køre baglæns i 2 sekunder, med halv hastighed.
- Få transporteren til at dreje til venstre i 2 sekunder, med fuld hastighed.
- Få transporteren til at dreje til højre i 2 sekunder, med halv hastighed.

Cheat Sheets:

• Effectors – DC Motor.

- Code pinMode.
- Code digitalWrite.
- Code analogWrite.
- Code delay.

2 Naviger efter Linjerne:

Det anbefales at oprette en ny programfil til denne del, men gem gerne den tidl. fra De Indledende Skridt.

1. Anvend funktioner til at styre transporteren:

Funktioner er en god måde at indkapsle et stykke kode på, så det kan bruges mange gange, uden at man skal skrive koden hver eneste gang. Samtidigt gør det koden lettere at læse for mennesker.

Opgave:

- Lav en funktion "driveForward", der kører robotten fremad.
- Lav en funktion "crossLine", der kører robotten ca. 5cm frem og stopper den igen.
- Lav en funktion "turnLeft", der drejer robotten en kvart omgang mod venstre.
- Lav en funktion "turnRight", der drejer robotten en kvart omgang mod højre.
- Lav en funktion "uTurn", der drejer robotten en halv omgang, retningen er ligegyldig.
- Lav en funktion "stopRobot", der stopper robotten i 1 minut.
- Test at alle seks funktioner virker.

Cheat Sheets:

• Code – Functions.

2. Integrer IR-sensorerne:

Førend transporteren kan følge linjerne i gulvet, skal dens to IR-sensorer først integreres, samt at det skal testes om de virker efter hensigten.

Opgave:

- Følg manualen "Transporter Integrate IR-Sensors" og integrer IR-sensorerne.
- Læs først den venstre IR-sensors værdi og print denne til skærmen, noter dernæst værdierne for hvid og sort. Gentag herefter dette for den højre IR-sensor.

Materialer:

- IR-sensor (QRE1113, Analog).
- IR-sensor modul (3D printet).
- 6stk. han/han ledninger.

Cheat Sheets:

- Sensors IR-sensor (QRE1113, Analog).
- Code Variables.
- Code analogRead.
- Code Serial Print.

3. Følg linjen:

Det er nu på tide at anvende IR-sensorerne, til at kontrollere robotten så den kan følge en linje. Hertil skal der for hver IR-sensor, udregnes den værdi der ligger lige mellem værdien for hvid og værdien for sort.

Denne værdi kaldes for tærsklen. For at følge en linje, skal motorerne køre hvis deres respektive IR-sensor ser hvidt, ellers skal de stoppe. På den måde vil robotten automatisk rette op, hvis den er ved at køre skævt og derved krydse ind over linjen, på samme måde vil den også automatisk stoppe når den kommer til et kryds, fordi begge sensorer nu ser sort. Begynd gerne med at simulere dette, ved at styre robotten med hånden.

Opgave:

- Få venstre motor til at køre hvis venstre IR-sensor læser mindre end tærsklen, ellers skal den stoppe.
- Få højre motor til at køre hvis højre IR-sensor læser mindre end tærsklen, ellers skal den stoppe.
- Test at robotten nu kan følge linjen, samt at den stopper når den når til et kryds.

Cheat Sheets:

• Code – Conditionals.

4. Følg linjen, som en funktion:

Indtil videre stopper robottenautomatisk når den når et kryds, men den starter ligeledes også af sig selv igen, hvis man manuelt skubber den forbi krydset, eller sætter den over på en ny linje. Hvis man derfor gerne vil bruge dreje kommandoerne gemt i funktionerne "turnLeft" og "turnRight", til at navigere i et kryds, skaber dette et problem. Prøv gerne at kalde disse fra koden – nu står robotten blot og drejer rundt og følger slet ikke linjen mere. Dette skyldes at de linjer kode der får den til at følge linjen, er udført på et splitsekund, hvorefter dreje kommandoen kaldes igen. Der skal derfor laves en selvstændig funktion der får robotten til at følge linjen, indtil den når et kryds, hvorefter funktionen afsluttes.

Opgave:

- Lav en funktion "followLine".
 - Anvend et while loop med betingelsen (true).
 - Få venstre motor til at køre hvis venstre IR-sensor læser mindre end tærsklen, ellers skal den stoppe.
 - Få højre motor til at køre hvis højre IR-sensor læser mindre end tærsklen, ellers skal den stoppe.
 - Hvis begge IR-sensorer læser mindre end tærsklen, stop begge motorer og afbryd while loopet.
- Test om funktionen virker.
- Test nu om den virker sammen med dreje funktionerne, samt funktionen for at køre lige ud i et kryds, ved eksempelvis at kalde funktionerne nedenfor og derefter observere om robotten kører den forventede rute. Husk at når der er gået et minut er funktionen "stopRobot" færdig, også starter sekvensen forfra.
 - o followLine.
 - o turnLeft.
 - o followLine.
 - o crossLine.
 - o followLine.
 - o turnRight.
 - \circ followLine.
 - o uTurn.

o stopRobot.

Cheat Sheets:

• Code – While loop (with break).

3 Naviger efter Omgivelserne:

Det anbefales at oprette gemme en kopi af programmet, for derefter at fortsætte arbejdet i kopien.

1. Integrer afstandssensoren:

Robotten er nu i stand til at navigere efter linjerne på lagerets gulv, men hvad hvis der er en anden robot foran den, eller at en medarbejder har overset at den kommer lige imod dem. For at undgå de problemer og skader der kan opstå herved, kan der integreres en afstandssensor, der lader robotten måle afstanden hen til det nærmeste objekt. Derved kan den bagefter programmeres til at stoppe, skulle et objekt være for tæt på den.

Opgave:

- Følg manualen "Transporter Ultrasound-Sensor" og integrer afstandssensoren.
- Print afstanden til det nærmeste objekt, på skærmen.

Materialer:

- Afstandssensor (HC-RS04).
- Afstandssensor modul (3D printet).
- 4stk. han/han ledninger.

Cheat Sheets:

• Sensors – Ultrasonic-Sensor (HC-RS04).

2. Stop for objekter der blokerer for robotten:

Opgrader funktion "followLine", sådan at robotten stopper hvis afstanden til et objekt foran, er under 20cm.

Opgave:	
---------	--

- Opgrader funktionen "followLine", sådan at:
 - Det første der sker i while loopet, er at læse afstanden til det nærmeste objekt.
 - Opgrader betingelserne for at motorerne må køre, sådan at betingelsen nu lyder:
 - Hvis venstre IR-sensor er under tærsklen og afstanden er mere end 20cm, kør venstre motor, ellers stop den.
 - Hvis højre IR-sensor er under tærsklen og afstanden er mere end 20cm, kør højre motor, ellers stop den.

4 Aflever Kassen med Bønner:

Det anbefales at oprette gemme en kopi af programmet, for derefter at fortsætte arbejdet i kopien.

1. Integrer servo-motoren:

Medarbejderne kan nu sætte en kasse på robotten og programmere den til at følge en rute, men den kan endnu ikke selv aflevere kassen når den er nået frem. Integrer derfor en servo-motor, der kan anvendes til at tippe kassen af ladet, hvorefter robotten kan køre tilbage efter en ny kasse.

Opgave:

- Følg manualen "Transporter Servo-Motor" og integrer servo-motoren.
- Test at servo-motoren virker efter hensigten, ved at sætte den i forskellige positioner.

Materialer:

- Servo motor.
- 6stk. han/han ledninger.

Cheat Sheets:

• Effectors – Servo-Motor.

2. Aflever kassen:

Anvendt en funktion til at lade robotten aflevere en kasse, når den når frem til det korrekte område.

Opgave:

- Lav en funktion "deliverBox", der ved hjælp af servo-motoren tipper ladet så kassen falder af, hvorefter servo-motoren kører tilbage til sit udgangspunkt.
- Test at funktionen virker, samt at robotten nu kan køre en rute, hvor den ved det korrekte sted, nu kan aflevere kassen den fragter.

5 Ideer til Videreudvikling:

Kom gerne selv på nogle ideer til potentielle udvidelser, det kan eks. være at få forskellige LED'er til at lyse for at indikere hvilke handlingerne robotten pt. er ved at foretage sig. Det kan også være at anvende en LDR (Light Dependent Resistor) til at tjekke for om robotten har en kasse på ladet.